

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-269691

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

G11B 19/20

(21)Application number : 09-068512

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 21.03.1997

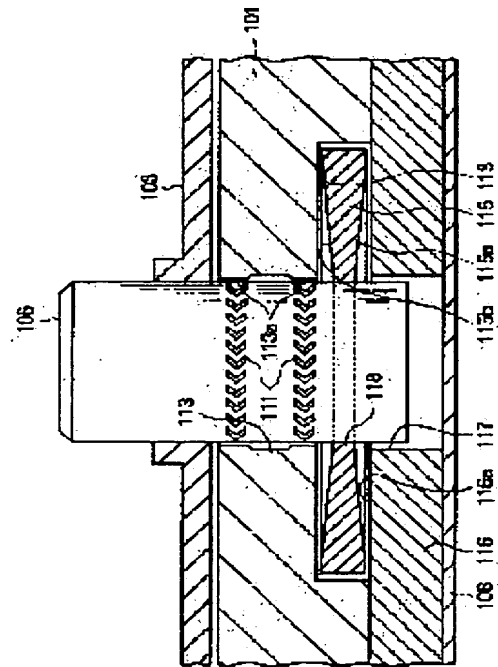
(72)Inventor : OUCHI HIRONOBU
OSHIMA EIJI
TAKAHASHI KAZUO
MAMIYA TOSHIO
KAWAZOE KAZUSHIGE
YOTSUYA MICHIO
YAMADA TAKASHI
YAMAMOTO KAZUYUKI

(54) DYNAMIC PRESSURE FLUID BEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the dynamic pressure fluid bearing capable of more suppressing a rotary shake than heretofore.

SOLUTION: A rotary thrust plate 115 is formed to be gradually thicker from the inner circumferential side to the outer circumferential side, and an upper surface 116a of a bearing part 116 to be opposite to a lower surface 115a of this rotary thrust plate 115 is formed to be flat surface. Consequently, a gap between the lower surface 115a of the rotary thrust plate 115 and the upper surface 116a of the bearing part 116 is gradually narrower toward the outer circumferential side. When the rotary thrust plate 115 is rotated, a lubricant fluid on the discoid surface is moved to the outer circumferential side, whereas since the gap with the bearing part 116 is narrower toward the outer circumferential side, the lubricant fluid is most compressed on the outermost circumferential side so that a dynamic pressure is generated. By this dynamic pressure of the lubricant fluid, a thrust load can be supported.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-269691

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/20

識別記号

F I

G 1 1 B 19/20

E

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-68512

(22) 出願日 平成9年(1997)3月21日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 大内 宏伸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 大嶋 英司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 高橋 和夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 邦夫 (外1名)

最終頁に続く

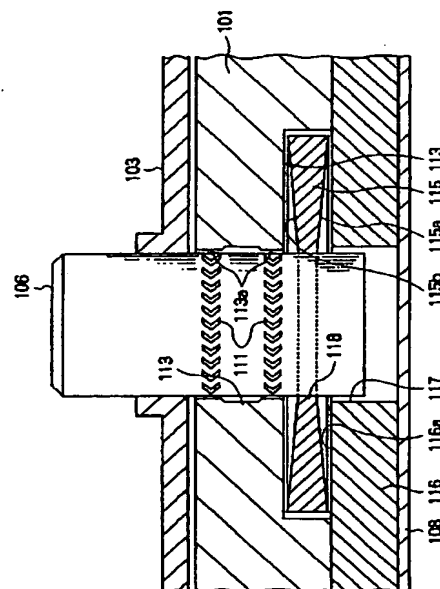
(54) 【発明の名称】 動圧流体軸受

(57) 【要約】

【課題】 回転振れを防止する。

【解決手段】 回転スラスト板115は内周側より外周側の方が次第に厚くなるように形成されており、この回転スラスト板115の下面115aに対向する軸受部116の上面116aは平面に形成される。したがって、回転スラスト板115の下面211bと軸受部116の上面116aとの隙間は外周側ほど次第に狭くなっている。回転スラスト板115が回転すると、盤面の潤滑流体が外周側に移動するが、外周側ほど軸受部116との隙間が狭くなるため、最外周側で潤滑流体が最も圧縮されて動圧を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

第1の実施の形態の要部



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸と、

この回転軸に連結された回転スラスト板と、
上記回転スラスト板を支持する軸受面と、
上記回転スラスト板と上記軸受面との間に封入された潤滑流体とから構成され、

上記回転スラスト板と上記軸受面との間隙が内周側より外周側が狭く設定され、上記回転スラスト板の回転により外周側に生じる潤滑流体の動圧によって上記回転スラスト板を支持することを特徴とする動圧流体軸受。

【請求項2】 上記回転スラスト板が内周側より外周側が厚く形成されることにより、上記回転スラスト板と上記軸受面との間隙が内周側より外周側が狭く設定されていることを特徴とする請求項1記載の動圧流体軸受。

【請求項3】 上記回転スラスト板がテーパ領域と平面領域とから構成され、上記平面領域が上記テーパ領域より外周側に形成されていることを特徴とする請求項2記載の動圧流体軸受。

【請求項4】 上記回転スラスト板の盤面に動圧発生用の溝が放射状に一定角間隔に設けられていることを特徴とする請求項2記載の動圧流体軸受。

【請求項5】 上記回転スラスト板の盤面に対向する軸受面に動圧発生用の溝が放射状に一定角間隔に設けられていることを特徴とする請求項2記載の動圧流体軸受。

【請求項6】 上記溝は外周近傍で回転方向に対してV字状に屈折していることを特徴とする請求項4記載の動圧流体軸受。

【請求項7】 上記溝は外周近傍で回転方向に対してV字状に屈折していることを特徴とする請求項5記載の動圧流体軸受。

【請求項8】 上記回転スラスト板の盤面に対向する上記軸受面がテーパ領域と平面領域とから構成され、上記平面領域が上記テーパ領域より外周側に形成されていることを特徴とする請求項1記載の動圧流体軸受。

【請求項9】 上記回転スラスト板の盤面に動圧発生用の溝が放射状に一定角間隔に設けられていることを特徴とする請求項8記載の動圧流体軸受。

【請求項10】 上記回転スラスト板の盤面に対向する軸受面に動圧発生用の溝が放射状に一定角間隔に設けられていることを特徴とする請求項9記載の動圧流体軸受。

【請求項11】 上記溝は外周近傍で回転方向に対してV字状に屈折していることを特徴とする請求項9記載の動圧流体軸受。

【請求項12】 上記溝は外周近傍で回転方向に対してV字状に屈折していることを特徴とする請求項10記載の動圧流体軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は動圧流体軸受に関す

る。詳しくは回転スラスト板と軸受面との間に潤滑流体を封入した動圧流体軸受において、回転スラスト板と軸受面との間隙が内周側より外周側を狭く設定し、回転スラスト板の回転により外周側に生じる潤滑流体の動圧によって回転スラスト板を支持するようにすることによって、回転振れを抑制することができる動圧流体軸受に係るものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、ハードディスクドライブ等においてディスクを回転駆動するスピンドルモータには軸受としてボールベアリングが使用されていたが、ボールの真球度（真円度）の誤差等に起因する非周期振れ（NRRO（Non Repeatable Run-out））を低減するために、ボールベアリングに代えて図18に示す動圧流体軸受が用いられるようになっている。

【0003】 同図に示すスピンドルモータ200では、ロータ200aに嵌合固定された回転軸106の周面には深さ数 μ m程度のV字状の溝（ヘリングボーン溝）111が刻まれている。また、回転軸106の下端は回転スラスト板107の中心孔109に嵌合固定されており、図19に示すように回転スラスト板107の下面にはV字状の屈曲溝112が回転方向に一定角間隔をもって形成されている。

【0004】 図18に示すように回転軸106と回転スラスト板107はステータ200bに回転自在に支持され、回転スラスト板107の下面側には軸受部110が対接し、その下側がシール蓋108で封止されている。これらと軸受面113との間には潤滑流体、例えば一般的には鉱物油が封入されている。

【0005】 このような従来のスピンドルモータ200ではステータコイル102とリングマグネット105との間に働く電磁力により、回転軸106と回転スラスト板107が回転する。溝111、112（図19）の動圧効果（ポンプ作用）により発生する圧力（図中に斜線で示す）で潤滑流体が永続的な油膜を形成し、回転軸106と回転スラスト板107は軸受面113と接触することなく回転する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、近年ハードディスク装置のさらなる高密度記録が図られており、現状よりさらにスピンドルモータ200の回転振れを抑制することが求められている。例えば、図19に示す回転スラスト板107では、潤滑流体は屈曲溝112の屈曲部近傍に潤滑流体が集中して動圧が発生するため、外周近傍ではあまり動圧が発生せず、回転振れを効果的に抑制することができなかった。このため、十分なトラッキング精度を提供できず、高密度記録方式のディスク記憶装置には適用できなかった。

【0007】 そこで、本発明は上述したような課題を解決したものであって、回転振れを従来よりもさらに抑制

することができる動圧流体軸受を提案するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、本発明においては、回転軸と、この回転軸に連結された回転スラスト板と、回転スラスト板を支持する軸受面と、回転スラスト板と軸受面との間に封入された潤滑流体とから構成され、回転スラスト板と軸受面との間隙が内周側より外周側が狭く設定され、回転スラスト板の回転により外周側に生じる潤滑流体の動圧によって回転スラスト板を支持することを特徴とするものである。

【0009】 回転スラスト板の回転によって盤面の潤滑流体が外周側に移動するが、外周側ほど軸受部との隙間が狭くなるため、最外周側で潤滑流体が最も圧縮されて動圧を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 続いて、本発明に係る動圧流体軸受について図面を参照して詳細に説明する。図1に示すように、本発明の流体軸受を適用したスピンドルモータ100は上側のロータ100aに対して対面状態に配置された下側のステータ100bとから構成される。

【0011】 ロータ100aは、回転軸106と、回転軸106の上部に嵌合固定されたロータケース103と、回転軸106の下部に挿通固定された回転スラスト板10と、ロータケース103の下面に固定されたリングマグネット105から構成される。リングマグネット105には周知のように所定角間隔をもってN極及びS極が着磁されている。

【0012】 ステータ100bは、フランジ状のハウジング101と、ハウジング101の外周に所定角ごとに取付固定された複数のステータコイル102とから構成される。回転軸106と回転スラスト板115はハウジング101の軸孔に挿通され回転自在に支持され、ステータコイル102がリングマグネット105と僅かな距離をおいて対向している。回転スラスト板115の下面側に対向するようにハウジング101にリング状の軸受部116が挿嵌され、その中心孔117に回転軸106の下端が挿入されている。

【0013】 次にスピンドルモータ100における動圧流体軸受の構成について説明する。回転軸106及び回転スラスト板115と軸孔の内面である軸受面113との間には潤滑流体、例えば一般的には鉱物油が封入されている。潤滑流体は従来と同様に回転軸106及び回転スラスト板115と軸受面113との間の潤滑を行うためのものである。

【0014】 潤滑流体の漏出を防止するために、回転スラスト板115の下側はシール蓋108で塞がれている。また、ロータケース103の下面に凸部103aが設けられ、これに対向するハウジング101の上面に流体溜めの溝101aが設けられており、この凸部103

aが溝101aに挿入されるラビリンス構造となっている。このラビリンス構造により潤滑流体が溝101a内に溜まって、その漏出が防止される。

【0015】 一方、図2に示すように回転軸106の周面上下には潤滑流体を攪拌して圧力を発生させるための深さ数 μm 程度のV字状の溝（ヘリングボーン溝）111が回転方向に沿って多数刻まれている。回転軸106に対向する軸受面113であって、ヘリングボーン溝111に対向する部分は凸面113aとなっており、特に回転軸106に近接して形成される。

【0016】 また、図6に示すように回転スラスト板115は内周側より外周側の方が次第に厚くなるように形成されており、この回転スラスト板115の下面115aに対向する軸受部116の上面116aは平面に形成される。

【0017】 したがって、図2に示すように回転スラスト板115の下面211bと軸受部116の上面116aとの隙間は外周側ほど次第に狭くなっている。また、回転スラスト板115の上面115bとこれに対向する軸受面113との隙間も外周側ほど次第に狭くなっている。なお、回転スラスト板115の中心孔118に回転軸106（図2）が挿通固定され、回転軸106の下端は軸受部116の中心孔117に挿入されている。

【0018】 以上のように構成されたスピンドルモータ100の動作について説明する。図1において、ステータコイル102に流れる電流の方向とタイミングが制御され、ステータコイル102とリングマグネット105との間に働く電磁力によりロータ100aが回転する。

【0019】 このとき、図2に示すヘリングボーン溝111によって回転軸106の上下の周面と軸受面113との間に潤滑流体の動圧が発生し、回転軸106と軸受面113が接触することなくラジアル荷重を支えることができる。

【0020】 また、回転スラスト板115の回転によって盤面の潤滑流体が外周側に移動するが、外周側ほど軸受部116との隙間が狭くなるため、最外周側で潤滑流体が最も圧縮されて動圧を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0021】 この実施の形態では、回転スラスト板115の最外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸106を高剛性に支持することができる。したがって、従来よりもさらに回転振れが抑制され、ディスク記憶装置等に適用した場合は十分なトラッキング精度を提供することができ、記録密度の向上及び小型化を図ることができる。

【0022】 次に本発明の第2の実施の形態について説明する。この実施の形態では図1に示したスピンドルモータ100と略同一の構成であるが、図3及び図7に示すように回転スラスト板121の上面及び下面は内周側のテーパ領域121aと外周側の平面領域121bとか

ら構成され、この平面領域 121b が軸受部 122 の上面 122a に近接する。回転スラスト板 121 と軸受部 122 の間には潤滑流体が封入されている。

【0023】回転スラスト板 121 が回転したとき、潤滑流体が外周側に移動するが、平面領域 121b で軸受部 122 との隙間が最も狭くなるため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0024】この例では回転スラスト板 121 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。また、本例では回転スラスト板 121 と軸受部 122 との接触が少ないので、停止状態から回転を開始するときには加速が滑らかに行われるとともに、回転中から停止状態に移行するときも減速が滑らかに行われる。

【0025】次に本発明の第 3 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 3 及び図 8 に示すように回転スラスト板 131 の上面及び下面は内周側のテーパ領域 131a と外周側の平面領域 131b とから構成され、この平面領域 131b が平面である軸受部 132 の上面 132a に近接する。

【0026】また、回転スラスト板 131 の下面には回転方向に対して一定角間隔をもって V 字状の屈曲溝 131c が複数刻まれている。ここで屈曲溝 131c の屈曲部 131d がテーパ領域 131a と平面領域 131b の境界部に一致している。回転スラスト板 131 と軸受部 132 の間には潤滑流体が封入されている。

【0027】この回転スラスト板 131 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 131c の屈曲部 131d に集まる。この屈曲部 131d では軸受部 132 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0028】この例では回転スラスト板 131 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。なお、屈曲溝 131c は回転スラスト板 131 の両面に形成してもよい。

【0029】次に本発明の第 4 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 3 及び図 9 に示すように回転スラスト板 141 の上面及び下面は内周側のテーパ領域 141a と外周側の平面領域 141b とから構成され、この平面領域 141b が平面である軸受部 142 の上面 142a に近接する。

【0030】また、軸受部 142 の上面 142a には V 字状の屈曲溝 142b が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。ここで屈曲溝 142b の外側端部 142

c は回転スラスト板 141 の外周に一致し、屈曲部 142d は回転スラスト板 141 のテーパ領域 141a と平面領域 141b との境界部に一致している。回転スラスト板 141 と軸受部 142 の間には潤滑流体が封入されている。

【0031】この回転スラスト板 141 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 142b の屈曲部 142d に集まる。この屈曲部 142d では回転スラスト板 141 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0032】この例では回転スラスト板 141 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。

【0033】また、屈曲溝 142b が平面である軸受部 142 の上面 142a に形成されているので、加工が容易となりコストダウンを図ることができる。なお、屈曲溝 142b は回転スラスト板 141 の上面と対接する面にも形成してもよい。

【0034】次に本発明の第 5 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 3 及び図 10 に示すように回転スラスト板 151 の上面及び下面は内周側のテーパ領域 151a と外周側の平面領域 151b とから構成され、この平面領域 151b が平面である軸受部 152 の上面 152a に近接する。

【0035】また、回転スラスト板 151 の下面には V 字状の屈曲溝 151c が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。ここで屈曲溝 151c の屈曲部 151d は平面領域 151b 内に位置している。回転スラスト板 151 と軸受部 152 の間には潤滑流体が封入されている。

【0036】この回転スラスト板 151 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 151c の屈曲部 151d に集まる。この屈曲部 151d では軸受部 152 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0037】この例では回転スラスト板 151 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。なお、屈曲溝 151c は回転スラスト板 151 の両面に形成してもよい。

【0038】次に本発明の第 6 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 3 及び図 11 に示すように回転スラスト板 161 の上面及び下面は内周側のテーパ領域 161a と外周側の平面領域 161b と

から構成され、この平面領域 161b が平面に形成された軸受部 162 の上面 162a に近接する。

【0039】また、図 11 に示すように軸受部 162 の上面 162a には V 字状の屈曲溝 162b が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。ここで屈曲溝 162b の外側端部 162c は回転スラスト板 161 の外周に一致し、屈曲部 162d は回転スラスト板 161 の平面領域 161b 内に近接する。回転スラスト板 161 と軸受部 162 の間には潤滑流体が封入されている。

【0040】この回転スラスト板 161 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 162b の屈曲部 162d に集まる。この屈曲部 162d では回転スラスト板 161 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0041】この例では回転スラスト板 161 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。

【0042】また、屈曲溝 162d が平面である軸受部 162 の上面 162a に形成されているので、加工が容易となりコストダウンを図ることができる。なお、屈曲溝 162b は回転スラスト板 161 の上面と対接する面にも形成してもよい。

【0043】次に本発明の第 7 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 4 及び図 12 に示すように回転スラスト板 171 の下面 171a は平面として形成される。

【0044】一方、軸受部 172 の上面は中心に向かって低くなる内周側のテーパ領域 172a と外周側の平面領域 172b とから構成される。なお、回転スラスト板 171 を載置したとき、その外周がテーパ領域 172a と平面領域 172b の境界部に一致する。回転スラスト板 171 と軸受部 172 の間には潤滑流体が封入されている。

【0045】この回転スラスト板 171 が回転したとき、盤面の潤滑流体が外周側に移動するが、外周側ほど軸受部 172 との隙間が狭くなるため、外周側に移動した潤滑流体が圧縮されて動圧を発生し、この動圧によりスラスト荷重を支持する。この例では回転スラスト板 171 の最外周で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。

【0046】次に本発明の第 8 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 5 及び図 13 に示すように回転スラスト板 181 の下面 181a は平面として形成される。

【0047】一方、図 13 に示すように軸受部 182 の上面は、中心に向かって低くなる内周側のテーパ領域 182a と外周側の平面領域 182b とから構成され、テーパ領域 182a の径は回転スラスト板 181 よりも小さく設定される。すなわち、平面領域 182b の内周側の一部が回転スラスト板 181 の下面に近接する。回転スラスト板 181 と軸受部 182 の間には潤滑流体が封入されている。

【0048】この回転スラスト板 181 が回転したとき潤滑流体が外周側に移動するが、平面領域 182b で回転スラスト板 181 との隙間が最も狭くなるため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0049】この例では回転スラスト板 181 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。

【0050】また、本例では回転スラスト板 181 と軸受部 182 との接触が少ないので、停止状態から回転を開始するときには加速が滑らかに行われるとともに、回転中から停止状態に移行するときも減速が滑らかに行われる。

【0051】なお、回転スラスト板 171 の上面に対接するハウジング 101 の下面が、軸受部 172 の上面と対称的に中心に向かって高くなるようにテーパ領域を形成してもよい。

【0052】次に本発明の第 9 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 5 及び図 14 に示すように回転スラスト板 191 の下面 191a は平面として形成される。回転スラスト板 191 の下面 191a には V 字状の屈曲溝 191b が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。

【0053】一方、軸受部 192 の上面は、中心に向かって低くなる内周側のテーパ領域 192a と外周側の平面領域 192b とから構成され、テーパ領域 192a の径は回転スラスト板 191 よりも小さく設定される。すなわち、平面領域 192b の内周側の一部が回転スラスト板 191 の下面に近接する。また、テーパ領域 192a と平面領域 192b の境界部は回転スラスト板 191 の屈曲溝 191b の屈曲部 191c に一致している。回転スラスト板 191 と軸受部 192 の間には潤滑流体が封入されている。

【0054】この回転スラスト板 191 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 191b の屈曲部 191c に集まる。この屈曲部 191c では軸受部 192 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0055】この例では回転スラスト板 191 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。なお、屈曲溝 191 b は回転スラスト板 191 の両面に形成してもよい。

【0056】次に本発明の第 10 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 5 及び図 15 に示すように回転スラスト板 201 の下面 201 a は平面として形成される。

【0057】一方、軸受部 202 の上面は、中心に向かって低くなる内周側のテーパ領域 202 a と外周側の平面領域 202 b とから構成され、テーパ領域 202 a の径は回転スラスト板 201 よりも小さく設定される。すなわち、平面領域 202 b の内周側の一部が回転スラスト板 201 の下面に近接する。

【0058】さらに、軸受部 202 の上面には V 字状の屈曲溝 202 c が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。ここで屈曲溝 202 c の外側端部 202 d は回転スラスト板 201 の外周に一致し、屈曲部 201 e は

テーパ領域 202 a と平面領域 202 b の境界部に一致する。回転スラスト板 201 と軸受部 202 の間には潤滑流体が封入されている。

【0059】この回転スラスト板 201 が回転したとき潤滑流体が外周側に移動するが、平面領域 202 b で回転スラスト板 201 との隙間が最も狭くなるため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0060】この例では回転スラスト板 201 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。なお、屈曲溝 202 c は回転スラスト板 201 の上面と対接する面にも形成してもよい。

【0061】また、回転スラスト板 181 の上面に対接するハウジング 101 の下面が軸受部 182 の上面と対称的に中心に向かって高くなるようにテーパ領域を形成してもよい。

【0062】次に本発明の第 11 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 5 及び図 16 に示すように回転スラスト板 211 の下面 211 a は平面として形成される。図 16 に示すように回転スラスト板 211 の下面には V 字状の屈曲溝 211 b が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。

【0063】一方、軸受部 212 の上面は、中心に向かって低くなる内周側のテーパ領域 212 a と外周側の平面領域 212 b とから構成され、テーパ領域 212 a の径は回転スラスト板 211 よりも小さく設定される。すなわち、平面領域 212 b の内周側の一部が回転スラ

ト板 211 の下面に近接する。ここで屈曲溝 211 b の屈曲部 211 c は平面領域 212 b 内に位置するように設定される。回転スラスト板 211 と軸受部 212 の間には潤滑流体が封入されている。

【0064】この回転スラスト板 211 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 211 b の屈曲部 211 c に集まる。この屈曲部 211 c では軸受部 212 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0065】この例では回転スラスト板 211 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。なお、屈曲溝 211 c は回転スラスト板 211 の両面に形成してもよい。

【0066】次に本発明の第 12 の実施の形態について説明する。この実施の形態では図 1 に示したスピンドルモータ 100 と略同一の構成であるが、図 5 及び図 17 に示すように回転スラスト板 221 の下面 221 a は平面として形成される。

【0067】一方、軸受部 222 の上面は、中心に向かって低くなる内周側のテーパ領域 222 a と外周側の平面領域 222 b とから構成され、テーパ領域 222 a の径は回転スラスト板 221 よりも小さく設定される。すなわち、平面領域 222 b の内周側の一部が回転スラスト板 221 の下面に近接する。

【0068】また、軸受部 222 の上面には V 字状の屈曲溝 222 c が回転方向に一定角間隔をもって刻まれている。ここで屈曲溝 222 c の屈曲部 222 d は平面領域 222 b 内に位置するように設定される。回転スラスト板 221 と軸受部 222 の間には潤滑流体が封入されている。

【0069】この回転スラスト板 221 が矢印方向に回転したとき、潤滑流体が外周側に移動して屈曲溝 222 c の屈曲部 222 d に集まる。この屈曲部 222 d では回転スラスト板 221 との隙間が最も狭いため、ここで潤滑流体が最も圧縮されて高い圧力を発生する。この潤滑流体の動圧によりスラスト荷重を支持することができる。

【0070】この例では回転スラスト板 221 の外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸 106 を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れが抑制される。なお、屈曲溝 222 c は回転スラスト板 221 の上面と対接する面にも形成してもよい。

【0071】また、回転スラスト板 211 の上面に対接するハウジング 101 の下面が軸受部 212 の上面と対称的に中心に向かって高くなるようにテーパ領域を形成してもよい。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、回転スラ

スト板と軸受面との間に潤滑流体を封入した動圧流体軸受において、回転スラスト板と軸受面との間隙が内周側より外周側を狭く設定し、回転スラスト板の回転により外周側に生じる流体の動圧によって回転スラスト板を支持するようにしたものである。

【0073】したがって、本発明によれば回転スラスト板の最外周側で最も高い動圧が発生するので、回転軸を高剛性に支持することができ、従来よりもさらに回転振れを抑制することができる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態を示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態の要部を示す断面図である。

【図3】第2～6の実施の形態の要部を示す断面図である。

【図4】第7の実施の形態の要部を示す断面図である。

【図5】第8～12の実施の形態の要部を示す断面図である。

【図6】第1の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図7】第2の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図8】第3の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図9】第4の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図10】第5の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図11】第6の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図12】第7の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図13】第8の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図14】第9の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図15】第10の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図16】第11の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図17】第12の実施の形態の主要部品の形状を示す図である。

【図18】従来例の構成を示す断面図である。

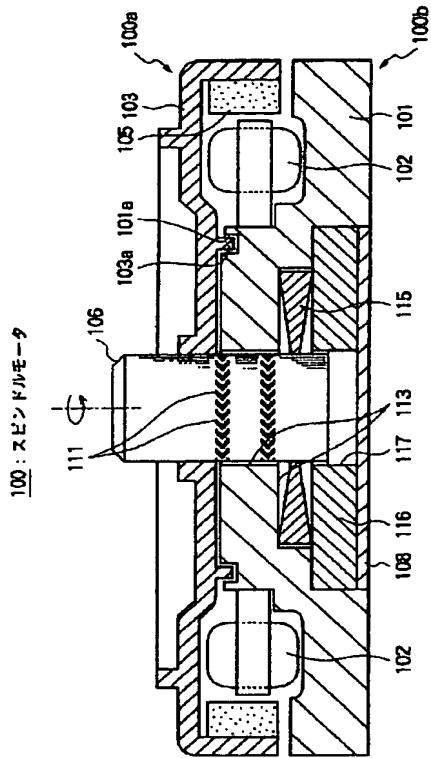
10 【図19】従来例の主要部品の形状を示す図である。

【符号の説明】

100・・・スピンドルモータ、100a・・・ロータ、100b・・・ステータ、102・・・ステータコイル、105・・・リングマグネット、106・・・回転軸、111・・・ヘリングボーン溝、115, 121, 131, 141, 151, 161, 171, 181, 191, 201, 211, 221・・・回転スラスト板、115a, 171a, 181a, 191a, 201a, 211a, 221a・・・回転スラスト板の下面、121a, 131a, 141a, 151a, 161a・・・回転スラスト板のテーパ領域、121b, 131b, 141b, 151b, 161b・・・回転スラスト板の平面領域、116, 122, 132, 142, 152, 162, 172, 182, 192, 202, 212, 222・・・軸受部、116a, 122a, 132a, 142a, 152a, 162a・・・軸受部の上面、172a, 182a, 192a, 202a, 212a, 222a・・・軸受部のテーパ領域、172b, 182b, 192b, 202b, 212b, 222b・・・軸受部の平面領域、131c, 142b, 151c, 162b, 191b, 202c, 211b, 222c・・・屈曲溝

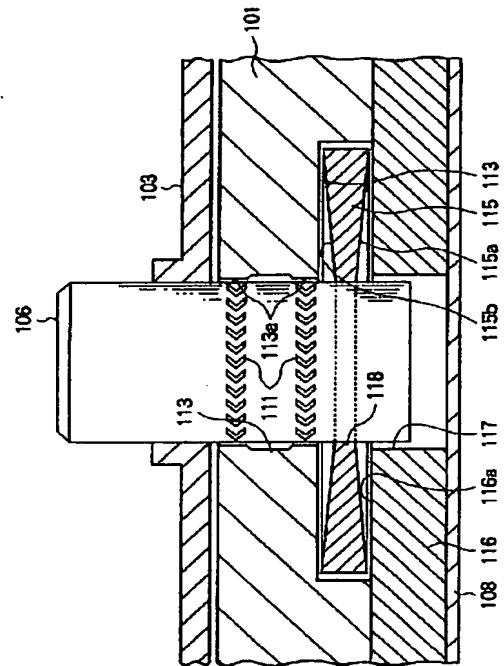
【図 1】

第 1 の実施の形態



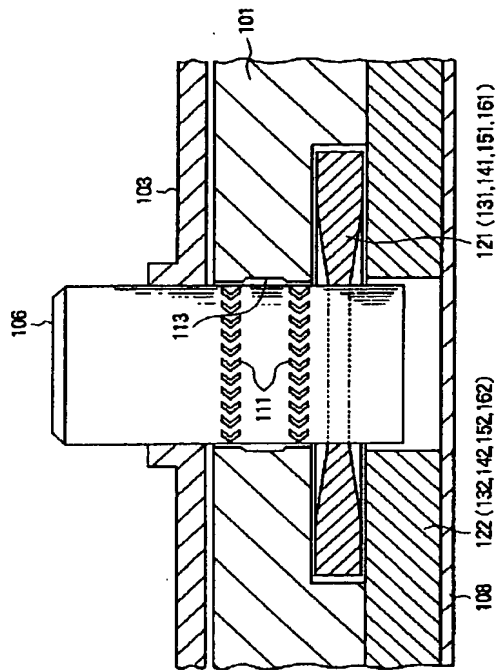
【図 2】

第 1 の実施の形態の要部



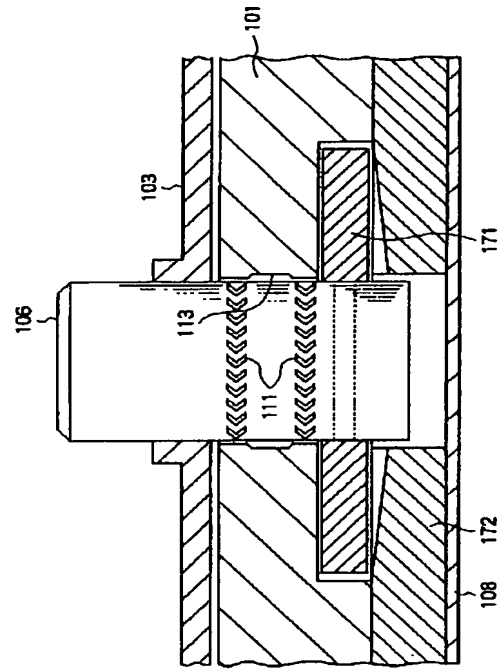
【図 3】

第 2~6 の実施の形態の要部



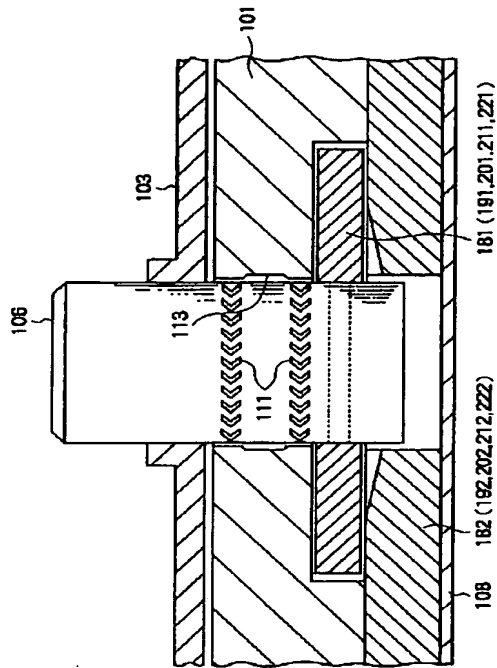
【図 4】

第 7 の実施の形態の要部



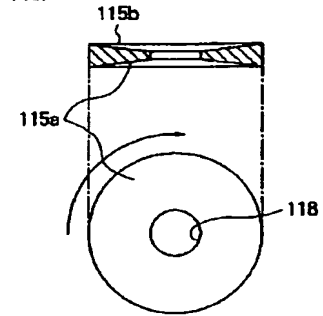
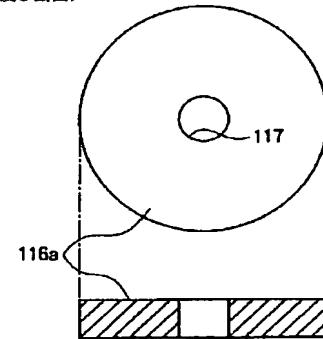
【図 5】

第 8~12 の実施の形態の要部



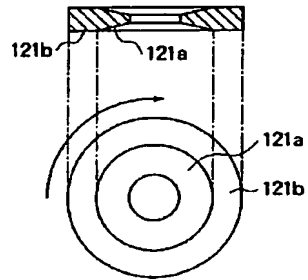
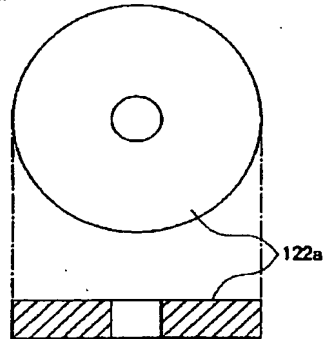
【図 6】

第 1 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 115
(断面及び下面)(b) 軸受部 116
(上面及び断面)

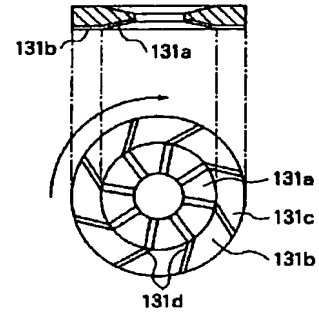
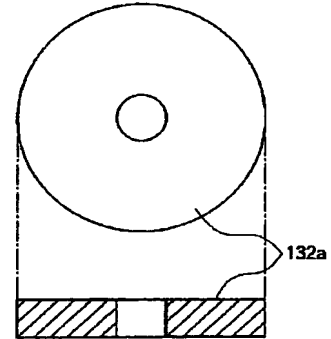
【図 7】

第 2 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 121
(断面及び下面)(b) 軸受部 122
(上面及び断面)

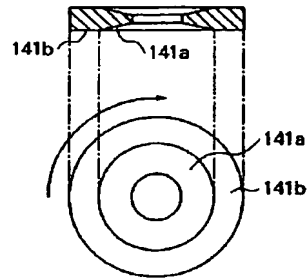
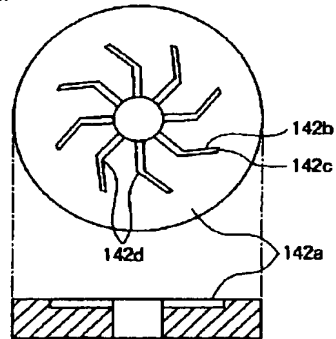
【図 8】

第 3 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 131
(断面及び下面)(b) 軸受部 132
(上面及び断面)

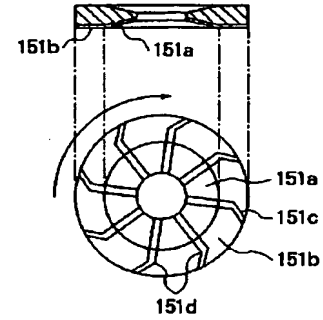
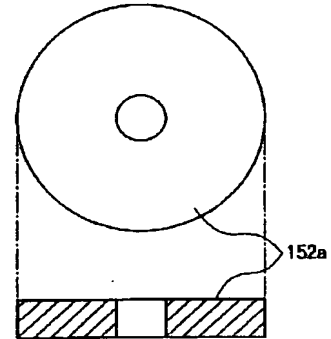
【図 9】

第 4 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 141
(断面及び下面)(b) 軸受部 142
(上面及び断面)

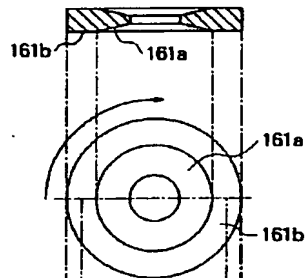
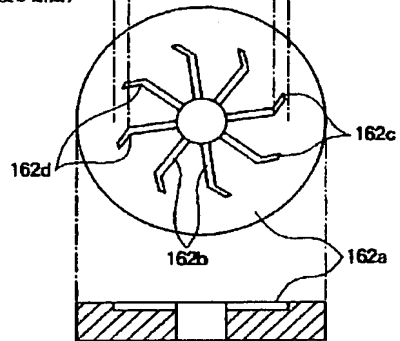
【図 10】

第 5 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 151
(断面及び下面)(b) 軸受部 152
(上面及び断面)

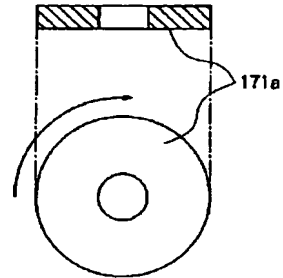
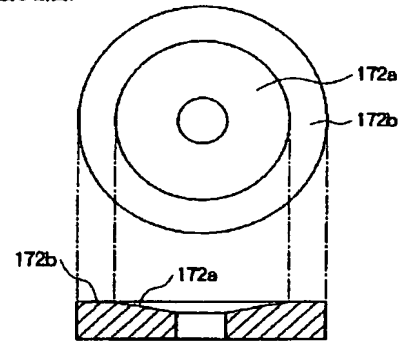
【図 11】

第 6 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 161
(断面及び下面)(b) 軸受部 162
(上面及び断面)

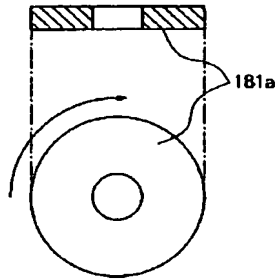
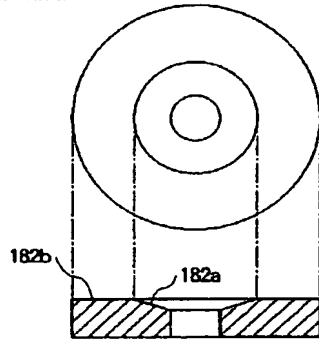
【図 12】

第 7 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 171
(断面及び下面)(b) 軸受部 172
(上面及び断面)

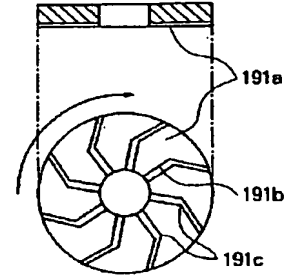
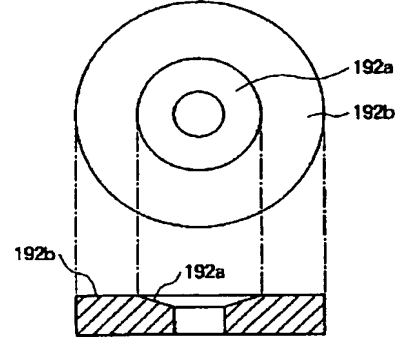
【図 1 3】

第 8 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 181
(断面及び下面)(b) 軸受部 182
(上面及び断面)

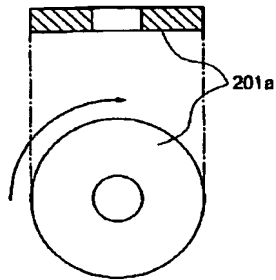
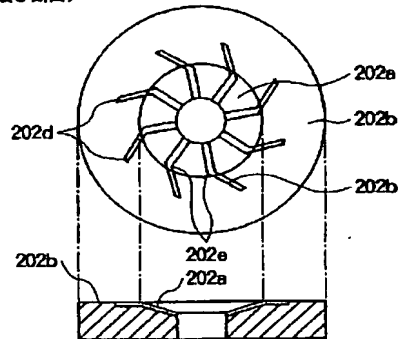
【図 1 4】

第 9 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 191
(断面及び下面)(b) 軸受部 192
(上面及び断面)

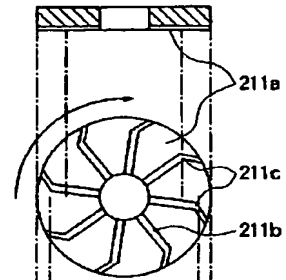
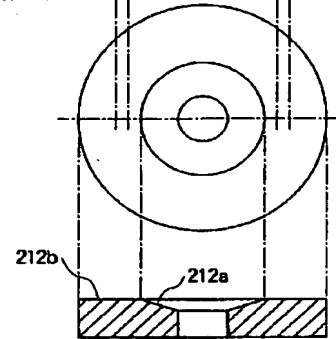
【図 15】

第 10 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 201
(断面及び下面)(b) 軸受部 202
(上面及び断面)

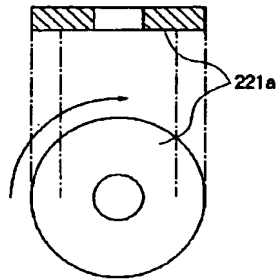
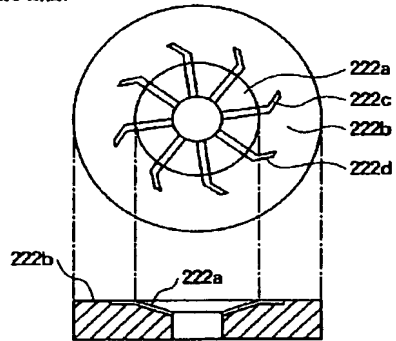
【図 16】

第 11 の実施の形態

(a) 回転スラスト板 211
(断面及び下面)(b) 軸受部 212
(上面及び断面)

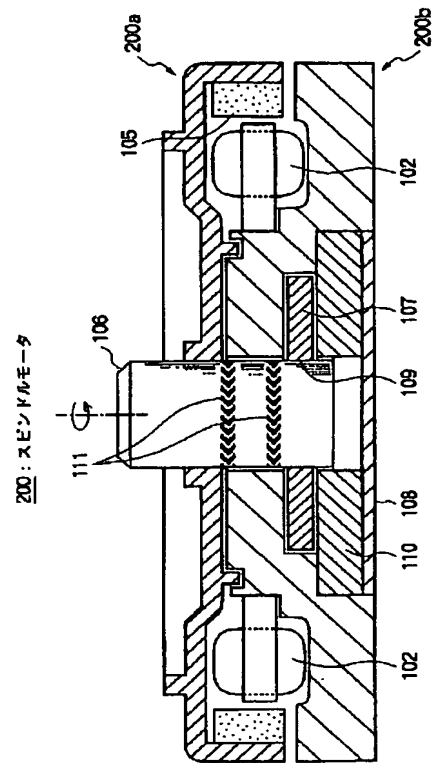
【図17】

第12の実施形態

(a) 回転スラスト板 221
(断面及び下面)(b) 軸受部 222
(上面及び断面)

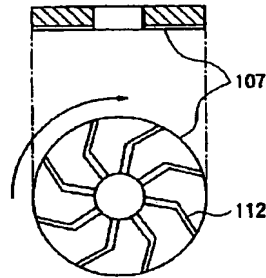
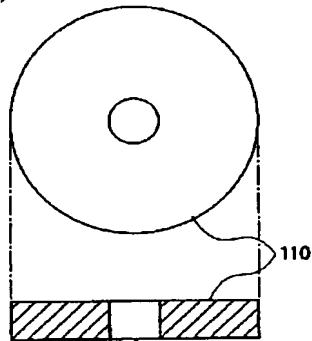
【図18】

従来例の構成



【図 1 9】

従来例の各部品

(a) 回転スラスト板 107
(断面及び下面)(b) 軸受部 110
(上面及び断面)

フロントページの続き

(72)発明者 間宮 敏夫
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 河副 一重
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 四谷 道夫
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 山田 孝
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 山本 一幸
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内